



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE
ET DU DÉVELOPPEMENT



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



DIRECTION DES ETUDES ECONOMIQUES ET
DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE
SERVICE DE LA RECHERCHE ET DE LA PROSPECTIVE

DIRECTION DE LA TECHNOLOGIE
MISSION AFFAIRES EUROPEENNES

PREPARATION DU SEPTIEME PROGRAMME CADRE DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DE L'UNION EUROPEENNE

DOMAINE « ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT DURABLE »

**Propositions élaborées par le Groupe Thématique National
(G.T.N.) français "Environnement et Développement Durable"**

novembre 2004

SOMMAIRE

<u>Préambule.</u>	Page 2
<u>I Les défis et les enjeux.</u>	Page 3
<u>II Les domaines et thèmes de recherche.</u>	Page 4
<u>III Les modalités de mise en Œuvre.</u>	Page 12
<u>IV La plus-value européenne et les considérations stratégiques françaises.</u>	Page 13
<u>V Présentation détaillée des thèmes de recherche.</u>	Page 15
<u>1.Les stratégies de développement durable.</u>	
1.1 La gestion durable des territoires, notamment urbains.	Page 16
1.2 La gouvernance.	Page 21
<u>2 Les technologies pour l'environnement.</u>	Page 27
<u>3 La gestion durable des ressources naturelles.</u>	
3.1 La biodiversité et la gestion durable des ressources vivantes.	Page 38
3.2 L'eau et les sols.	Page 45
3.3 La gestion durable des ressources et déchets.	Page 52
<u>4 Les connaissances scientifiques et l'observation globale de la terre.</u>	
4.1 Le changement climatique.	Page 59
4.2 L'observation globale de la terre.	Page 65
<u>5 Les risques.</u>	
5.1 La gestion des risques naturels et technologiques.	Page 69
5.2 L'environnement et la santé.	Page 81
<u>6 Les dimensions internationales de l'environnement.</u>	Page 87
<u>Annexe : Liste des membres du Groupe Thématique National "Environnement et Développement Durable"</u>	Page 89

3.3 La gestion durable des ressources et déchets

Ce texte a été élaboré sous la coordination de :

- Yann Maubras, IFREMER

Avec la participation de :

- Philippe Duchène, CEMAGREF
- Elisabeth Riant, CEMAGREF
- Jean-Yves Bottero, CEREGE
- Yves Duclos, ADEME
- Emmanuel Torquebiau, CIRAD
- Georges Rimbault, LCPC

Résumé

1. Les préoccupations communautaires prioritaires, et les enjeux.

Les enjeux de la gestion durable des ressources non vivantes (la problématique de ces dernières ayant été traitée en même temps que celle de la Biodiversité) se dessinent autour de cinq problématiques :

- *Epuisement des ressources non renouvelables y compris les problématiques qui leur sont liées : coûts, pérennité, sécurité et indépendance des approvisionnements en matières premières / équité planétaire et stabilité géopolitique.*
- *Effet de serre (et changement global).*
- *Protection de l'environnement (impacts environnementaux) : gestion durable des ressources renouvelables (y compris celle des biens de production tel les sols agricoles, qualité des eaux, ...) et des territoires (y compris les questions relatives aux écosystèmes et à la qualité des milieux - air, eau, sol ... - , la reconversion des territoires pollués, l'aménagement des sites ruraux et des sites urbains).*
- *Santé (impacts sanitaires).*
- *Recherche de solutions acceptables pour la gestion des déchets (pérennité du service), du point de vue économique et sociétal, et leur traitement, valorisation et stockage.*

Dans le cadre du développement durable des Pays Tiers, si les trois dernières problématiques les concernent, individuellement, au même titre que nos pays développés, celles relatives à l'épuisement des ressources non renouvelables et à l'effet de serre, qui présentent des résonances planétaires, rejoignent les nôtres et doivent donc se traiter conjointement et globalement .

Les préoccupations relatives à ces problématiques sont largement prises en compte, tant au niveau national qu'europpéen. L'abondance des textes en témoigne :

Cette abondance de textes est le reflet de la priorité donnée à l'événement par l'UE depuis une vingtaine d'années. La France est engagée dans leur application avec des échéances pressantes obligeant la communauté scientifique à dégager les concepts pour nombre de décisions opérationnelles, à court terme pour faire face ainsi qu'à plus long terme pour améliorer les réponses complexes à ces préoccupations essentielles.

Si, d'une manière générale, les procédés de traitement sont « au point », leur maîtrise dans des conditions économiques supportables en Europe, des connaissances lacunaires sur certains volets (processus, optimisation...), la maîtrise des nuisances secondaires ou nouvellement révélées, l'obtention d'un consensus social sur les filières et l'implantation d'installations spécifiques tracent les marges de progrès nécessaires. Dans certains cas, notamment celui du choix des filières de gestion de déchets solides, ou de celui du milieu de rejet à privilégier pour les effluents épurés, un éclairage scientifique et technique reste en grande partie à produire.

2. Les domaines et thèmes de recherche.

Les sujets de recherche se déclinent suivant les grandes tendances observées de l'évolution du système « déchets » :

- *Développement des **approches préventives***
- *Généralisation des **pratiques de recyclage***
- *Optimisation des filières **d'élimination des déchets***

- Optimisation de la **logistique**
- Amélioration des **connaissances des déchets** et des **impacts de leurs filières de gestion** notamment sur la **santé** (valorisation et élimination)
- Besoins en **information et communication**, pour favoriser l'identification et l'acceptation sociétale de solution de gestion (valorisation et élimination).

En regard de cette matrice de lecture « horizontale » de la problématique « Recherche » on trouvera donc ci-dessous les 7 axes « verticaux » de recherche et développement technologique prioritaires :

- Traitements des déchets liquides individuels, collectifs et industriels,
- Filières et traitements des déchets solides,
- Les technologies de traitement, de valorisation et de stabilisation ultime des déchets,
- Maîtrise des émissions gazeuses dans la gestion des déchets (gaz à effet de serre – GES - et ammoniac),
- Consommation durable et éco conception¹⁸,
- Bio-ressources,
- L'organisation territoriale de la gestion des déchets,

3. Les modalités de mise en Œuvre.

La mise en œuvre de ces priorités de recherche, en regard des futurs instruments du 7ème PCRD, repose sur trois piliers :

- des Plates-formes Recherche-Entreprises dont le contour, suivant l'implication des acteurs de l'industrie peut aller du réseau d'excellence à la plate-forme technologique,
- des cadres initiés par l'Union européenne et favorisant des recherches publiques technologiques et/ou organisationnelles susceptibles de réorienter profondément le système « déchets » vers le long terme,
- des infrastructures (réseaux d'observation et de surveillance) co-financés avec les fonds structurels, un soutien plus grand à la mobilité des acteurs de la recherche dans le domaine et des projets orientés vers les Pays Tiers.

1. Les préoccupations communautaires prioritaires, et les enjeux.

Les enjeux de la gestion durable des ressources non vivantes (la problématique de ces dernières étant traitée par le groupe Biodiversité) se dessinent autour de cinq problématiques :

- Epuisement des ressources non renouvelables y compris les problématiques qui leur sont liées : coûts, pérennité, sécurité et indépendance des approvisionnements en matières premières / équité planétaire et stabilité géopolitique.
- Effet de serre (et changement global)
- Protection de l'environnement (impacts environnementaux) : gestion durable des ressources renouvelables (y compris celle des biens de production tel les sols agricoles, qualité des eaux, ...) et des territoires (y compris les questions relatives aux écosystèmes et à la qualité des milieux - air, eau, sol -, la reconversion des territoires pollués, l'aménagement des sites ruraux et des sites urbains).
- Santé (impacts sanitaires)
- Recherche de solutions acceptables pour la gestion des déchets (pérennité du service) - du point de vue économique (y compris les questions d'efficacité économique, de compétitivité industrielle, ...) et sociétal (y compris le risque de pénurie d'exutoire et d'acceptabilité des installations – de capacité de traitement, de valorisation et de stockage – en lien avec les considérations de développement des territoires / maîtrise des coûts...).

Enjeux de gestion durable des ressources et déchets pour le développement durable des Pays Tiers :

Parmi les enjeux et problématiques identifiées précédemment, si ceux d'une gestion durable des ressources renouvelables et des territoires, de la santé et de la recherche de solutions acceptables pour la gestion des déchets concernent au même titre que nos pays développés et individuellement tous les pays tiers, ceux relatifs à l'épuisement des ressources non renouvelables et à l'effet de serre qui présentent des résonances planétaires, rejoignent donc les nôtres et doivent se traiter conjointement et globalement .

¹⁸ L'éco conception se caractérise par une vision globale : c'est une approche multicritères de l'environnement (eau, air, sols, bruit, déchets, énergie, matières premières, etc.) qui prend en compte l'ensemble des étapes du cycle de vie d'un produit : extraction des matières premières, production, distribution, utilisation puis traitement en fin de vie.

Les préoccupations relatives à ces problématiques sont prises en compte largement tant au niveau national qu'europpéen.

L'abondance des textes en témoigne, on peut d'ailleurs les regrouper sur plusieurs niveaux : règlements, plans d'action et d'orientation, de niveau national et européen, engagements internationaux :

→ **règles et règlements nationaux** (registre EPER sur les émissions polluantes, REP - responsabilité élargie des producteurs...) et **directives européennes** (Directive « Eaux usées (1991), « Nitrates » (lisiers,1991), « Décharges » (déchets solides, 1991), Directive Cadre « Eau » (2000), Directive « Traitement des rejets urbains » ; Déchets : Emballage / Filières d'élimination (par ex DEEE – 19/12/02) / Incinération ; Directive « IPPC », Directive « Eco conception » ...) Recommandation pour la gestion intégrée des zones côtières

→ **plans d'actions nationaux** (pour la prévention de la production de déchets - fév. 2004 ; plan climat – juin 2004 ; plan environnement santé ...) et européens (REACH, ETAP (Com. 38, 28/01/04), 6^e PAE (Com. 31, 24/01/02), PIP, ...)

→ **plans d'orientations européens** (livre vert prévention et recyclage, gestion durable des ressources ...)

→ respects des **engagements internationaux** (Protocole de Kyoto sur le changement climatique (1997), Göteborg (1999), Plafonds des émissions (gaz à effet de serre, 2001), Sommet de la Terre de Johannesburg (2002))

Cette abondance est le reflet de la priorité donnée à l'événement par l'UE depuis une vingtaine d'années. La France est engagée dans leur application avec des échéances pressantes obligeant la communauté scientifique à dégager les concepts pour nombre de décisions opérationnelles, à court terme pour faire face ainsi qu'à plus long terme pour améliorer les réponses complexes à ces préoccupations essentielles.

Si, d'une manière générale, les procédés de traitement sont « au point », leur maîtrise dans des conditions économiques supportables en Europe, des connaissances lacunaires sur certains volets (processus, optimisation...), la maîtrise des nuisances secondaires ou nouvellement révélées, l'obtention d'un consensus social sur les filières et l'implantation d'installations spécifiques tracent les marges de progrès nécessaires. Dans certains cas, notamment celui du choix des filières de gestion de déchets solides, ou de celui du milieu de rejet à privilégier pour les effluents épurés, un éclairage scientifique et technique reste en grande partie à produire.

2. Les domaines et thèmes de recherche.

Les principales disciplines concernées sont le génie des procédés, la biologie, la microbiologie, la chimie, l'économie et les sciences sociales.

Les sujets de recherche se déclinent suivant les grandes tendances observées de l'évolution du système « déchets » :

- Développement des **approches préventives**
- Généralisation des **pratiques de recyclage**
- Optimisation des filières **d'élimination des déchets**
- Optimisation de la **logistique**
- Amélioration des **connaissances des déchets** et des **impacts de leurs filières de gestion** notamment **sur la santé** (valorisation et élimination)
- Besoins en **information et communication**, pour favoriser l'identification et l'acceptation sociétale de solution de gestion (valorisation et élimination).

En regard de cette matrice de lecture « horizontale » de la problématique « Recherche » on trouve des axes « verticaux » de recherche et développement technologique prioritaires :

1. Traitements des déchets liquides individuels, collectifs et industriels.¹⁹

Mise au point de procédés innovants et prise en compte des polluants nouvellement identifiés (hiérarchisation des substances - compréhension des mécanismes d'élimination – développement d'étages de traitement complémentaires).

Optimisation de la conception et de la gestion des procédés de filtration dits « marais artificiels », voie de grand

¹⁹ Voir également le & 2.1 consacré aux éco-technologies.

avenir dans une grande majorité des pays européens pour le traitement des eaux usées de petites collectivités / compréhension des mécanismes de colmatage / décolmatage, maîtrise de la dénitrification, de la déphosphatation par adsorption stable, des pointes de charge hydraulique par temps de pluie). Les perspectives d'application pour les pays du sud et la réutilisation des eaux traitées (dont la recharge de nappe) font partie de l'intérêt de ces recherches.

Fiabilisation du traitement des eaux usées par les procédés intensifs (boues activées, biofiltres...). Plusieurs approches doivent permettre d'accroître la fiabilité de traitement très certainement surestimée par le système actuel de reporting :

compréhension des mécanismes de filamentation bactérienne / défilamentation,
couplage modélisation-métrologie en ligne - intercalibration des modèles pour une correction en temps réel du pilotage des installations,
maîtrise du traitement de l'azote sous contrainte de charges fortement variables,
optimisation du couplage déphosphatation biologique – clariflocculation tertiaire,
couplage des procédés de réduction de la production de boues avec une optimisation du procédé de traitement des eaux,
modélisation opérationnelle en hydrologie urbaine pour optimiser l'implantation, le dimensionnement et la gestion des retenues d'orage.

Traitement des déjections animales : optimisation de l'élimination ou de l'exportation de l'azote pour les zones de forte densité d'élevages. Intégration de la problématique phosphore dans les filières de traitement.

Optimisation énergétique du traitement des eaux usées (collectivités et industries). Poste de dépense énergétique dominant, l'aération des cultures bactériennes demande, face aux innovations technologiques, une compréhension accrue des facteurs influençant les transferts d'oxygène en phase aqueuse (hiérarchisation des facteurs, couplage mécanique des fluides et modèles de transfert...).

Devenir des effluents dans le milieu marin : la priorité est mise sur la compréhension des processus physiques (e.g. circulation des masses d'eau), chimiques (e.g. polluants) et biologiques (e.g. algues toxiques), ainsi que la construction et la mise en œuvre d'outils d'observation (réseaux de surveillance et d'alerte) et de représentation (modélisation) permettant de prévoir l'évolution de la qualité des eaux côtières et des ressources qui y résident. Ces outils seront intégrés comme aide à la gestion des zones côtières en réponse aux demandes des acteurs socio-économiques. Ces orientations se traduisent par une priorité mise sur les actions suivantes :

- Qualité des eaux littorales et modélisation
- Algues toxiques
- Gestion intégrée des zones côtières
- Surveillance et information

2. Filières et traitements des déchets solides.²⁰

La réduction de la production de déchets, à la source, au niveau des procédés comme au niveau des sites de production (procédés à moindre utilisation de matières premières, technologies de recyclages au niveau de production ...), la modification de la qualité des déchets pour améliorer leur gestion technique et économique ultérieure, technologies et organisation de réduction avant collecte semble nécessiter des innovations, dont une partie peut provenir d'une recherche finalisée.

Une rationalisation des choix de filières pour des analyses coûts-bénéfices incluant des considérations économiques, sociales et environnementales doit éclairer les décisions politiques, dans un secteur en emballement physique, économique et réglementaire.

Une perspective de fermeture des décharges (installations de stockage) doit s'accompagner de la mise au point de technique, raccourcissant les délais de stabilisation des processus et de production de nuisances. L'optimisation des procédés émergeant de décharge-bioréacteur semble être un axe à enrichir durablement de connaissances et mises au point technologiques nouvelles.

L'optimisation des voies de réduction des déchets biodégradables passe par l'évaluation des filières prévoyant une filière séparée pour les déchets biodégradables.

²⁰ Idem

Les impacts environnementaux (cf. aussi 4. « émissions de GES ») : odeurs, aspects sanitaires, impacts sur les eaux et les sols sont très insuffisamment documentés et sont une des clefs de l'acceptabilité des filières par les usagers.

La question de la gouvernance, abordée frontalement dans la directive cadre eau européenne pour les déchets liquides se pose aussi avec acuité pour les déchets solides. Dans la perspective d'un acte réglementaire en ce sens, l'union européenne a certainement intérêt à procéder à une analyse des diverses situations dans les pays européens (gestion domestique, organisation territoriale, liens entre acteurs, contractualisation, financement, information, participation des usager et citoyens, acceptabilité...).

3. Les technologies de traitement, de valorisation et de stabilisation ultime des déchets.

Des innovations radicales et l'amélioration des performances des procédés et filières existants (tri, valorisation matières - recyclage, filières biologiques et compostage, filières énergétiques et incinération, confinement, ..) sous l'angle des meilleures technologies disponibles et de la gestion des risques, qualification de procédés innovants y compris évolutions réglementaires nécessaires à leur diffusion sont nécessaires.

A titre d'exemple d'application de recherche finalisée pour les points 2 et 3 ci-dessus, on peut citer le secteur des infrastructures routières. Consommatrices de volumes importants de matériaux, l'objectif de ce secteur en matière de développement durable, nécessite l'évaluation environnementale de l'élaboration, de la mise en œuvre et de l'entretien de ces matériaux. Une telle approche permet d'optimiser la gestion des ressources (naturelles et recyclées) de façon à économiser l'énergie et à limiter les impacts sur l'environnement. Des recherches sont nécessaires sur les économies en matériaux « naturels » et sur le développement de l'utilisation de matériaux non conventionnels, de sous-produits industriels et de déchets dits « alternatifs ».

Les infrastructures routières sont particulièrement favorables à ce développement. D'ailleurs l'objectif « zéro déchet » est déjà affiché dans le domaine routier.

Pour atteindre ces objectifs, des recherches sont nécessaires pour caractériser ces produits « alternatifs », évaluer leur impact sur l'environnement, prévoir leur comportement et développer de nouvelles méthodes facilitant leur exploitation et leur mise en œuvre

4. Maîtrise des émissions gazeuses dans la gestion des déchets (gaz à effet de serre –GES- et ammoniac).

A la fois concernant les traitements des eaux, les filières de gestion des déjections animales, les filières de gestion des déchets, les connaissances publiées sur les émissions de GES sont rares et les ratios du GICC fort empiriques.

La réduction de ces émissions passe en particulier par :

- des connaissances accrues sur les mécanismes méthanogènes dans des milieux hétérogènes,
- la quantification de la production de GES sur un grand nombre de traitements ou de voies « d'élimination » de déchets liquides et solides,
- la compréhension des processus physico-chimiques de transfert et de diffusion de l'ammoniac.

5. Consommation durable et éco conception.²¹

Les changements des modes de consommation eux-mêmes n'auront à court terme que des effets limités tant ils sont conditionnés par les modes de production et de distribution des produits. C'est donc aussi la conception, la durabilité, la réparabilité, la dématérialisation des biens qu'il faut analyser dans le cadre d'une politique de développement durable.

Les développements du management environnemental produits (écoconception) et du management environnemental procédés (technologies propres) s'inscrivent dans cette logique. Il s'agit là d'approches multicritères visant à optimiser l'ensemble des impacts environnementaux des produits et des procédés de production. Les activités de R&D liés portent d'une part sur l'évolution de concepts et d'outils (méthodologie de l'ACV, méthodes simplifiées ...) et d'autre part sur la technologie et l'innovation (yc montage d'opérations exemplaires) sur des produits et process.

²¹ L'éco conception se caractérise par une vision globale : c'est une approche multi-critère de l'environnement (eau, air, sols, bruit, déchets, énergie, matières premières, etc.) qui prend en compte l'ensemble des étapes du cycle de vie d'un produit : extraction des matières premières, production, distribution, utilisation puis traitement en fin de vie.

Parallèlement à ces recherches orientées sur la technologie, des travaux prospectifs doivent être initiés sur l'impact de l'évolution à moyen terme des modes de production, de distribution et de consommation sur la production de déchets et l'épuisement des ressources (dématérialisation de l'économie, comportements et consommation, réemploi et économie solidaire, modèle économique de consommation durable ...). Ces types d'approches dépassent le cadre national et s'imposent au minimum sur une dimension européenne.

6. Bio-ressources.

- Enjeux : substitution de produits et matière non renouvelable par des bio-produits: cosmétique, lubrifiant, solvants, tensioactifs, matériaux, phytosanitaires, détergence ménagère, biocarburants, ...
- Intérêts : culture renouvelable à court terme, bio produits non éco toxiques et biodégradables, procédés moins polluants et produits plus efficaces (moins de consommation matière et de rejets, ...).
- R&D : Nouvelles Technologies des Bio-ressources

7. L'organisation territoriale de la gestion des déchets.

Analyses multicritères sur l'implantation des sites y compris impacts sur la logistique et acceptabilité locale, optimisation de l'organisation de la gestion des déchets au regard des évolutions à moyen terme des flux et de gisements, y compris représentativité des résultats des protocoles de caractérisation des déchets, inventaires, modélisation, outils pour les observatoires...

3. Les modalités de mise en Œuvre.

Plates formes Recherche-Entreprises

L'innovation technologique dans le domaine des déchets sera tirée par des Plates-formes partenariales Recherche – Entreprises inscrites dans une dimension européenne, permettant aux différents acteurs (recherche publique et privée) de s'accorder sur des objectifs et des trajectoires de recherche technologiques communs. Ces initiatives répondront à des logiques de résolution de problématiques ciblées et reconnues. Elles s'organiseront autour de la mobilisation d'un nombre suffisant d'acteurs avec des actions en faveur de l'innovation, sur des objectifs qui resteront orientées sur le court terme.

Cette orientation doit être portée dans l'optique de renforcer l'implication (insuffisante et même actuellement avec une tendance à la baisse) des industriels dans le secteur de recherche sur les déchets et s'inscrire dans l'objectif de Lisbonne de 3 % de PIB consacrés à la R&D avec une implication des 2/3 de l'effort issu du secteur privé.

A ce niveau, le potentiel d'innovation du tissu des PME doit être mobilisé. Les mécanismes d'approche bottom-up tels que ceux développés au sein du programme Euréka peuvent servir de référence pour mobiliser ces capacités d'innovation dont a besoin l'Europe, notamment dans le secteur de la gestion des déchets.

Il conviendra d'assurer les conditions d'impacts et de retombées opérationnelles de ces activités de recherche menées en collaboration. Les dimensions de développement, de démonstration, d'exemplarité, de transferts, d'appropriation et d'utilisation des résultats de recherche par les acteurs (économiques, marché et entreprises / association, public et citoyen / institutions, organismes de régulation, et surtout les collectivités et acteurs locaux qui sont les donneurs d'ordre...) sont à cet égard déterminants dans le secteur des déchets.

Ces préoccupations doivent se traduire par une lecture aisée pour les acteurs du continuum de soutien communautaires à la RDT&I (Innovation). L'intégration de cet enjeu dans la politique de soutien à la recherche de l'UE doit être affiché à travers **une continuité des instruments (PCRD, programmes LIFE, Euréka, COST ...)** pour les soutiens aux opérations exemplaires et de démonstration partenariales pour favoriser l'innovation.

Si les industriels s'investissent fortement, la plupart des sujets de recherche sont intégrables dans des **Plate formes technologiques**.

Dans le cas contraire, les actions sont intégrables dans des Projets Intégrés (IP), des STREPS ou des réseaux d'excellence (NoE).

Des cadres favorisant les recherches radicales et ambitieuses orientées vers le long terme.

Parallèlement à ces cadres qui constituent des réseaux d'expertise et permettent de faire converger les stratégies de recherche des acteurs, il convient de réserver un espace d'initiative et d'action orienté vers la recherche

d'options / solutions radicales.

La recherche d'options radicales (technologiques et/ou organisationnelles) est potentiellement susceptible d'orienter les évolutions du système « déchets » à long terme.

Elle constitue une voie ambitieuse d'évolution du système déchet et nécessite un fort potentiel de soutien (ou d'entraînement) des pouvoirs publics, étant donné que ce type d'approche radicale est susceptible de remettre en cause certaines positions (notamment économiques) tenues par les acteurs du secteur. Ces derniers acteurs économiques n'ont que très peu de motivation pour initier ce type d'approche et ne peuvent en être des moteurs. A contrario, créer les conditions de progression par des recherches radicales organisées sur un **niveau européen** trouvera un écho auprès de ces acteurs.

Créer les conditions de recherche sur des améliorations radicales sous-tend le décloisonnement des systèmes:

- mise en relation les disciplines (renforcer l'interdisciplinarité)
- structuration de la R&D à travers des programmations concertées
- mise en réseau des laboratoires de recherche, retour d'expérience et capitalisation des acquis (données de terrain).

Dans le domaine des déchets assez peu structuré ou attractif pour la recherche académique, il s'agit d'objectifs ambitieux qui ne seront atteints qu'à travers une mise en œuvre évolutive d'instruments adaptés du type action concertées pour évoluer vers des propositions de programmation de recherche partagée (type **ERA NET**) ou de mise en réseau de ressources (de type **NoE**).

Infrastructures partagées, mobilités des acteurs et projets orientés vers les pays Tiers contribuent au renforcement des capacités de recherche européenne dans le domaine des déchets

Trois éléments sont à ne pas négliger pour contribuer à atteindre ces niveaux d'intégration pérenne des efforts de recherche à l'échelle européenne :

- La mutualisation des efforts portée sur les infrastructures de soutien à la recherche du type dispositifs et réseaux d'observation et de surveillance. A ce niveau, des instruments communautaires doivent être proposés afin de tirer parti de la complémentarité des fonds PCRD avec les fonds structurels.
- La mobilité des acteurs de la recherche, afin de contribuer à construire des capacités collectives d'appréciation, d'anticipations, et de programmation grâce aux échanges de méthodes, de compréhension et d'édification de référence communes au niveau de la recherche Européenne.
- Les objectifs et moyens partagés tournés vers la résolution des problématiques de gestion des déchets des PVD appellent également à proposer des instruments adaptés, afin d'obtenir de réels effets d'entraînements et structuration des potentiels de recherche et de résolution des problématiques par et pour ces pays.